

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-075094

(43)Date of publication of application : 12.03.2003

(51)Int.Cl.

F41A 33/00
F42B 8/26

(21)Application number : 2001-258314

(22)Date of filing : 28.08.2001

(71)Applicant : TOSHIBA ELECTRONIC SYSTEMS CO LTD

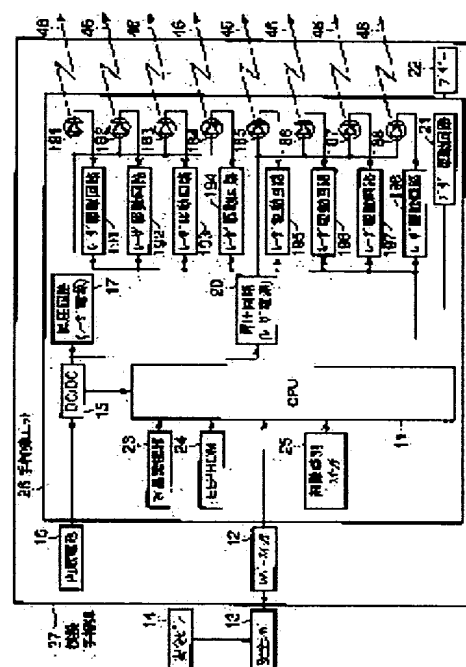
(72)Inventor : MITSUI TOSHIO
TOKUYAMA SATORU
ONODERA YUTAKA
IGUMA TOSHIAKI
FURUICHI YASUHISA

(54) SIMULATED HAND-GRENADE AND SYSTEM FOR ITS PRACTICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a simulated hand-grenade optimum for practice by keeping constant as far as possible the detection range and distance without impairment of directivity on an origin side.

SOLUTION: This system comprises CPU 11 on which an actuation signal is impressed by releasing a safety pin 14 and unlatching a safety lever 13, laser devices 181-188 which are operated to emit signal laser light after predetermined time interval from the actuation-signal impression, a troop-unit identification switch 25 for coding the signal laser light emitted from the devices 181-188, and a buzzer 25 that makes a buzzing sound at the instant when signal laser light is emitted from the devices 181-188.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.11.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3665280

[Date of registration] 08.04.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-24799

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 02.12.2004

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-75094
(P2003-75094A)

(43)公開日 平成15年3月12日(2003.3.12)

(51) Int.Cl.⁷
F 4 1 A 33/00
F 4 2 B 8/26

識別記号

F I
F 4 1 A 33/00
F 4 2 B 8/26

テーマート* (参考)

審査請求 有 請求項の数4 OL (全 7 頁)

(2)出願番号 特願2001-258314(P2001-258314)

(22) 出願日 平成13年 8 月28日 (2001. 8. 28)

(71)出願人 000221155

東芝テスコ株式会社

東京都港区赤坂2丁目5番1号

(72) 発明者 三井 俊雄

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 東
芝テスコ株式会社内

(72) 発明者 徳山 悟

神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 東
芝テスコ株式会社内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

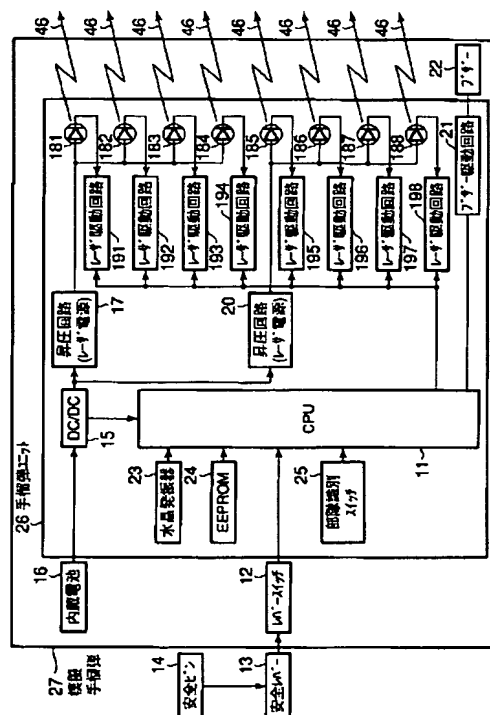
[最終頁に続く](#)

(54)【発明の名称】 模擬手榴弾及び模擬手榴弾訓練システム

(57) 【要約】

【課題】本発明の課題は、発信側の指向性を極力損なうことなく探知範囲・探知距離がほぼ一定となるようにして、訓練用に最適な模擬手榴弾を提供することにある。

【解決手段】本発明は、安全ピン１４を解除し、安全レバー１３をはずすことにより起動信号が印加されるＣＰＵ１１と、ＣＰＵ１１に起動信号が印加され所定時間経過後にレーザ信号光を発射するように駆動されるレーザ素子１８１～１８８と、レーザ素子１８１～１８８から発射されるレーザ信号光にコードを付加する部隊識別スイッチ２５と、レーザ素子１８１～１８８からレーザ信号光を発射した場合にブザー音を発生するブザー２２とを具備することを特徴とするものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 安全ピンを解除し、安全レバーをはずすことにより起動信号が印加されるCPUと、前記CPUに起動信号が印加され所定時間経過後にレーザ信号光を発射するように駆動されるレーザ素子と、前記レーザ素子から発射されるレーザ信号光にコードを付加するコード付加手段と、前記レーザ素子からレーザ信号光を発射した場合にブザー音を発生するブザーとを具備することを特徴とする模擬手榴弾。

【請求項 2】 レーザ素子から発射されるレーザ信号光を拡散する拡散手段を具備することを特徴とする請求項 1 記載の模擬手榴弾。

【請求項 3】 安全ピンを解除し、安全レバーをはずすことにより起動信号が印加されるCPUと、前記CPUに起動信号が印加され所定時間経過後にレーザ信号光を発射するように駆動されるレーザ素子と、前記レーザ素子から発射されるレーザ信号光にコードを付加するコード付加手段と、前記レーザ素子からレーザ信号光を発射した場合にブザー音を発生するブザーとよりなる模擬手榴弾と、前記レーザ素子から発射されたレーザ信号光を受信する受光素子と、前記受光素子により受信されたレーザ信号光のコードを識別する受信処理回路と、前記受信処理回路に接続された被弾結果として発光する発光器及び被弾表示する表示器及びデータ伝送するデータ無線機とよりなる受信装置とを具備することを特徴とする模擬手榴弾訓練システム。

【請求項 4】 レーザ素子から発射されるレーザ信号光を拡散する拡散手段を具備することを特徴とする請求項 3 記載の模擬手榴弾訓練システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はレーザ光線を照射する模擬手榴弾、および模擬手榴弾から照射したレーザ光線を受信する受信装置を有する模擬手榴弾訓練システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 模擬手榴弾（発信機能）から電波を発信し、模擬手榴弾から発信した電波を受信器（受信機能）で探知検出する模擬手榴弾訓練方式が考えられる。この場合、発信・媒介手段として電波が用いられる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 電波を発信・媒介とする模擬手榴弾訓練方式では本質的に模擬手榴弾の投擲後の落下地点の場所・周囲環境（例えば周囲が土、岩、砂、コンクリート、芝生、金属等）により模擬手榴弾から発信する電波の指向性が著しく影響を受け、従って探知範囲・探知距離の全周性が著しく損なわれることが容易に推測できる。

【0004】 本発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、発信側の指向性を極力損なうことなく探知範囲・探知距離がほぼ一定となるようにして、訓練用に最適な模擬手榴弾及び模擬手榴弾訓練システムを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明の模擬手榴弾は、安全ピンを解除し、安全レバーをはずすことにより起動信号が印加されるCPU（Central Processing Unit）と、前記CPUに起動信号が印加され所定時間経過後にレーザ信号光を発射するように駆動されるレーザ素子と、前記レーザ素子から発射されるレーザ信号光にコードを付加するコード付加手段と、前記レーザ素子からレーザ信号光を発射した場合にブザー音を発生するブザーとを具備することを特徴とするものである。

【0006】 また本発明は、前記模擬手榴弾において、レーザ素子から発射されるレーザ信号光を拡散する拡散手段を具備することを特徴とするものである。

【0007】 また本発明の模擬手榴弾訓練システムは、安全ピンを解除し、安全レバーをはずすことにより起動信号が印加されるCPUと、前記CPUに起動信号が印加され所定時間経過後にレーザ信号光を発射するように駆動されるレーザ素子と、前記レーザ素子から発射されるレーザ信号光にコードを付加するコード付加手段と、前記レーザ素子からレーザ信号光を発射した場合にブザー音を発生するブザーとよりなる模擬手榴弾と、前記レーザ素子から発射されたレーザ信号光を受信する受光素子と、前記受光素子により受信されたレーザ信号光のコードを識別する受信処理回路と、前記受信処理回路に接続された被弾結果として発光する発光器及び被弾表示する表示器及びデータ伝送するデータ無線機とよりなる受信装置とを具備することを特徴とするものである。

【0008】 また本発明は、前記模擬手榴弾訓練システムにおいて、レーザ素子から発射されるレーザ信号光を拡散する拡散手段を具備することを特徴とするものである。

【0009】

【発明の実施の形態】 以下図面を参照して本発明の実施形態例を詳細に説明する。

【0010】 図1は本発明の実施形態例に係る模擬手榴弾の回路を示す構成説明図である。すなわち、CPU（Central Processing Unit）11にはレバースイッチ12を介して安全レバー13が設けられ、この安全レバー13には安全ピン14が設けられる。前記CPU11にはDC/DCコンバータ15を介して内蔵電池16が接続される。前記DC/DCコンバータ15は第1の昇圧回路（レーザ電源）17を介して4個のレーザ素子例えばレーザダイオード181、182、183、184のアノードに接続され、この各

レーザダイオード181、182、183、184のカソードはそれぞれ対応したレーザ駆動回路191、192、193、194を介してCPU11に接続される。また、前記DC/DCコンバータ15は第2の昇圧回路（レーザ電源）20を介して4個のレーザ素子例えばレーザダイオード185、186、187、188のアノードに接続され、この各レーザダイオード185、186、187、188のカソードはそれぞれ対応したレーザ駆動回路195、196、197、198を介してCPU11に接続される。前記CPU11にはブザー駆動回路21を介してブザー22が接続される。前記CPU11には水晶発振器23、EEPROM（Electrically Erasable & Programmable Read Only Memory）24、部隊識別スイッチ25が接続される。26で囲まれた部分は手榴弾ユニットであり、27で囲まれた部分は模擬手榴弾である。

【0011】図2は本発明の実施形態例に係る模擬手榴弾を示し、(a)は手榴弾内郭部を示す上面図、(b)は同じく正面図、(c)は外郭部を含む手榴弾本体を示す上面図、(d)は同じく正面図である。図において、13は安全レバー、14は安全ピン、31はブザーの鳴動部、32はレーザ素子の投光用レンズ部である。

【0012】図3は本発明の実施形態例に係るレーザ受信装置の回路を示す構成説明図である。すなわち、模擬手榴弾27から発射されたレーザ信号光46を受信する複数のレーザ受光素子411、412、…、41nの出力端は受信処理回路42の入力端に接続され、受信処理回路42の出力端にはそれぞれ対応して発光器43、表示器44、データ無線機45が接続される。

【0013】図4は本発明の実施形態例に係る模擬手榴弾及びレーザ受信装置の運用例を示す説明図である。すなわち、模擬手榴弾27からはレーザ信号光46が全部で8箇所から発射される。発光器43はヘルメット47に取り付けられ、レーザ受光素子411、412、…、41nはヘルメット47及び上着48に取り付けられる。

【0014】次に動作を説明する。

【0015】安全ピン14を解除し、安全レバー13をはずすことによりレバースイッチ12が動作してCPU11に起動信号が印加される。前記CPU11に起動信号が印加され所定時間経過後に、各レーザ駆動回路191～198が順次駆動されてそれぞれ対応した各レーザダイオード181～188からレーザ信号光46が順次発射される。この場合、コード付加手段の部隊識別スイッチ25により各レーザダイオード181～188から発射されるレーザ信号光46にコードが付加される。各レーザダイオード181～188からレーザ信号光46を発射した場合にブザー駆動回路21が駆動し、ブザー22が動作してブザー音を発生する。

【0016】各レーザダイオード181～188から発射されたレーザ信号光46は受信装置の複数のレーザ受光素子411、412、…、41nにより受信される。レーザ受光素子411、412、…、41nにより受信されたレーザ信号光46は受信処理回路42で処理されてコードが識別される。この場合、受信処理回路42は、発光器43に被弾結果を発光させ、表示器44に被弾表示し、データ無線機45によりデータ伝送する。

【0017】この模擬手榴弾訓練システムは、屋外/屋内のいずれも使用可能であり、1回のレーザ発射により同時に複数人に対し被弾させることができる。

【0018】模擬手榴弾27より発射されるレーザ信号光46に手榴弾のコードを付加させることにより、敵/味方からの攻撃を識別することができる。空間に放射されたレーザ信号光46は、隊員にあらかじめ装着した受信装置における受光素子（複数個）411～41nにより受信し、受信処理回路42により即座にコードを識別し、被弾結果として発光器43による発光、表示器44による被弾表示、データ無線機45を介しての遠隔地へのデータ伝送がされる。

【0019】図5は本発明の実施形態例に係る模擬手榴弾の動作タイミングを示す説明図である。すなわち、レーザ信号光照射方式であり、レーザ照射は、安全レバーの解放から約4秒後に行い、8個のレーザダイオードを順次駆動する。レーザ照射時のブザー鳴動時間は現示音の認識を配慮し、約5秒とした。

【0020】図6は本発明の実施形態例に係るレーザ拡散方式を示す説明図である。すなわち、最大有効範囲を満足するため、レーザ光線の到達距離を抑制し、レーザダイオード1個当たりの放射角を極力広げる必要がある。レーザ拡散方式としては、拡散平板方式、ロッドレンズ方式、拡散ドーム方式等を使用したものが考えられ、それぞれを比較検討した結果を図6に示す。

【0021】本実施形態例では、拡散性（放射角の広さ）、レーザ透過率、加工性、製品品質の均一化等の面から最もすぐれた特性を有する拡散平板方式を採用した。

【0022】図7は本発明の実施形態例に係る距離特性を示す特性図であり、レーザダイオード最大駆動電流は25A、レンズは拡散平板である。すなわち、距離特性の最大有効範囲は、要求値 $10\text{m} \pm 30\%$ を確保するため図7に示す設計値を目標とする。設計条件は、人員用レーザ受信装置の受光感度 $20\mu\text{W}/\text{cm}^2$ で要求値の最大13mを超えないものとする。

【0023】図7の特性は、レーザダイオード単品の性能であり、受光器2ヶによる受光感度 $20\mu\text{W}/\text{cm}^2$ の場合、ほぼ理想値に近い特性となるが、 $6\mu\text{W}/\text{cm}^2$ については、約26mまで受光が有効となる。

【0024】図8は図7の片側指向角度を示す説明図である。すなわち、図7の片側指向角度とは図8で示すレ

ーザダイオードからのレーザー信号光がレーザー受光素子を反応させることができる角度を意味する。

【0025】図9は本発明の実施形態例に係る空間特性を示す特性図である。すなわち、8個のレーザー出力部より放出されるレーザービームの広がりにより、空間における最大有効範囲を確保するためのビーム幅は垂直／水平ともに開口角片側 5.5° 以上必要となる。しかしながら、堅牢性を確保するため、外郭で手榴弾本体を覆わなければならない。この場合、開口角片側が 5.5° より小さくなるため、不感エリアを極力なくすため、垂直／水平ともに開口角片側 5.1° を目標とする。この場合、空間の広がりとは図9となる。図9は空間特性として、レーザービームの広がり（開口角片側 5.1° のシミュレーション）である。

【0026】図10は図9の開口角片側を示す説明図である。図において、18は手榴弾のレーザー素子、32は手榴弾のレンズ部である。すなわち、開口角片側とは、図10で示すレーザー光線の機械的な広がり角を意味する。

【0027】図11は本発明の実施形態例に係る命中範囲（受光感度 $20\mu W/cm^2$ ）の一例を示す説明図であり、（a）は手榴弾のレバー位置が右または左斜め下の場合、（b）は手榴弾のレバー位置が上または下の場合である。すなわち、高さ方向0cmにおける開口角片側 5.1° のレーザービーム平面パターン（命中範囲）を図11に示す。高さ0cmではレバーの向きにより到達距離が変動するほか、不感エリアが存在する。図11

（b）に示すように、レバー位置が上または下の時は、4方向に不感エリアが発生し、図11（a）に示すように、レバー位置が右または左斜め下の時は、2方向に不感エリアが発生する。

【0028】図12は本発明の実施形態例に係る命中範囲（受光感度 $20\mu W/cm^2$ ）の他の例を示す説明図であり、（a）は手榴弾のレバー位置が右または左斜め下の場合、（b）は手榴弾のレバー位置が上または下の場合である。すなわち、高さ方向120cmにおける開口角片側 5.1° のレーザービーム平面パターン（命中範囲）を図12に示す。高さ120cmでは7m到達距離を確保するには不安定な角度領域が存在するものの、ビームの広がりにより不感エリアはなくなる。

【0029】以上説明したように、比較的少ない数（前記実施形態例では前部に4個、後部に4個の計8個）のレーザーダイオードとその拡散手段により投擲後の場所等の影響によることなくほぼ均一に全周に渉る有効範囲・有効距離を確保出来る。（有効範囲半径10m以内）尚、探知範囲・探知距離によってはレーザーダイオード数の増減と拡散手段の有無及びそれらの配置の仕方等によりシステムに最適な模擬手榴弾の提供も可能となる。また、レーザー光線拡散手段として、前記実施形態例では拡散平板方式の誘電体で説明したが、例えば図6に示した

ようなロッドレンズ方式や拡散ドーム方式のものも使用可能である。

【0030】また、レーザー受信装置と組み合わせて使用することにより訓練度の高い模擬手榴弾訓練システムをも同時に提供できる。

【0031】このように、発信・媒介手段として電波の代りにレーザー光線を用い、且つこのレーザー光線を広角度に拡散させ、更に全周性を確保するために複数個のレーザーダイオードとレーザー拡散手段を設けるようにする。また、レーザー光線の拡散手段を用いずに単にレーザーダイオードを多数個配置することによっても実現可能である。

【0032】上記レーザーダイオードとレーザー拡散手段を複数個用いて構成することにより模擬手榴弾の投擲後の場所等による指向性への影響を少なくしほぼ均一な探知範囲・探知距離が容易に実現できるようになる。

【0033】尚、レーザーダイオードとその拡散手段の個数と配置の仕方については特に制限等はないが、拡散時のレーザー特性や他の部品配置等との関係により決定すれば良い。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、発信側の指向性を極力損なうことなく探知範囲・探知距離がほぼ一定となるようにして、訓練用に最適な模擬手榴弾及び模擬手榴弾訓練システムを提供することができ

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態例に係る模擬手榴弾の回路を示す構成説明図である。

【図2】本発明の実施形態例に係る模擬手榴弾を示し、（a）は手榴弾内郭部を示す上面図、（b）は同じく正面図、（c）は外郭部を含む手榴弾本体を示す上面図、（d）は同じく正面図である。

【図3】本発明の実施形態例に係るレーザー受信装置の回路を示す構成説明図である。

【図4】本発明の実施形態例に係る模擬手榴弾及びレーザー受信装置の運用例を示す説明図である。

【図5】本発明の実施形態例に係る模擬手榴弾の動作タイミングを示す説明図である。

【図6】本発明の実施形態例に係るレーザー拡散方式を示す説明図である。

【図7】本発明の実施形態例に係る距離特性を示す特性図である。

【図8】図7の片側指向角度を示す説明図である。

【図9】本発明の実施形態例に係る空間特性を示す特性図である。

【図10】図9の開口角片側を示す説明図である。

【図11】本発明の実施形態例に係る命中範囲（受光感度 $20\mu W/cm^2$ ）の一例を示す説明図である。

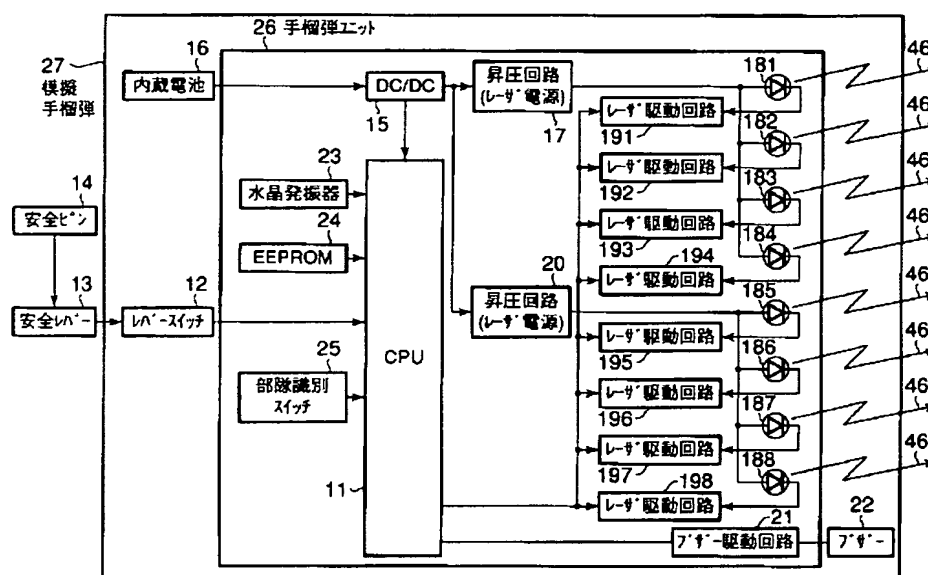
【図12】本発明の実施形態例に係る命中範囲（受光感度 $20\mu W/cm^2$ ）の他の例を示す説明図である。

【符号の説明】

- 11 CPU
12 レバースイッチ
13 安全レバー
14 安全ピン
15 DC/DCコンバータ
16 内蔵電池
17 第1の昇圧回路（レーザー電源）
181～188 レーザダイオード

- 191～198 レーザ駆動回路
20 第2の昇圧回路（レーザー電源）
21 ブザー駆動回路
22 ブザー
23 水晶発振器
24 EEPROM
25 部隊識別スイッチ
26 手榴弾ユニット
27 模擬手榴弾

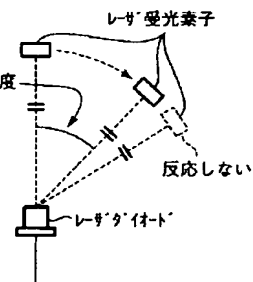
【図1】



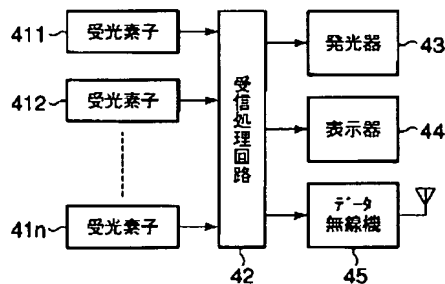
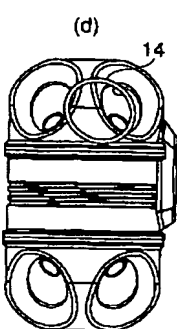
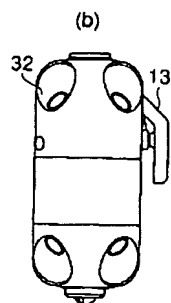
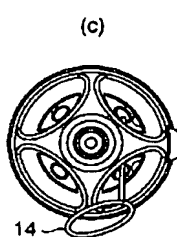
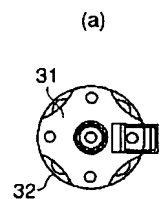
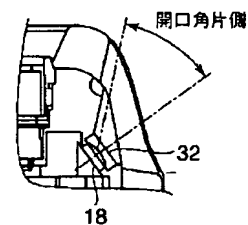
【図2】

【図3】

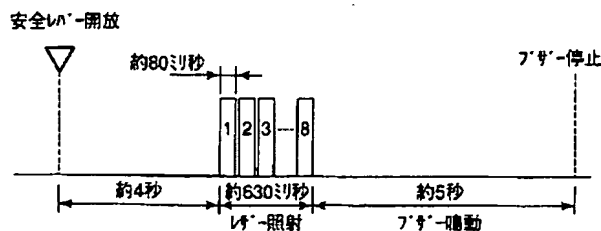
【図8】



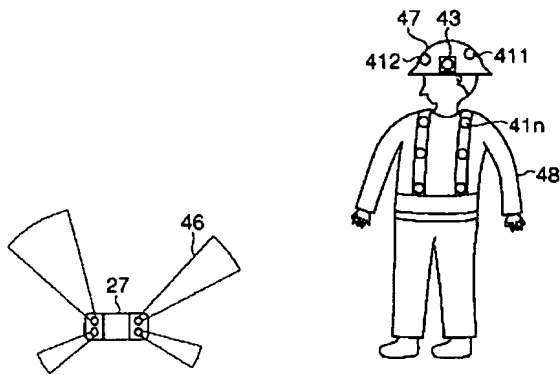
【図10】



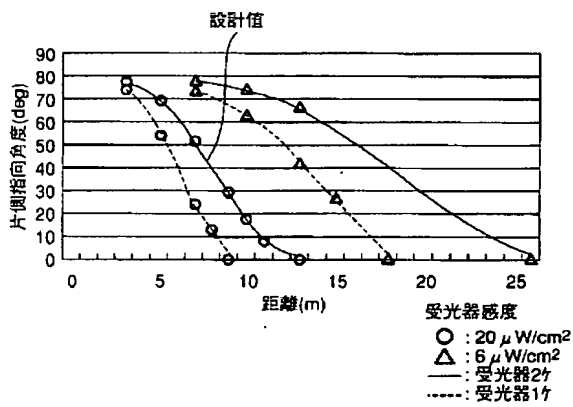
【図5】



【図 4】



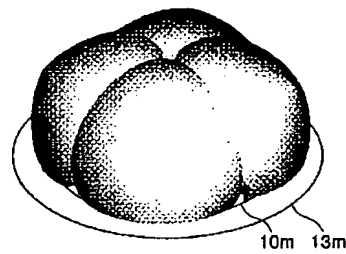
【図 7】



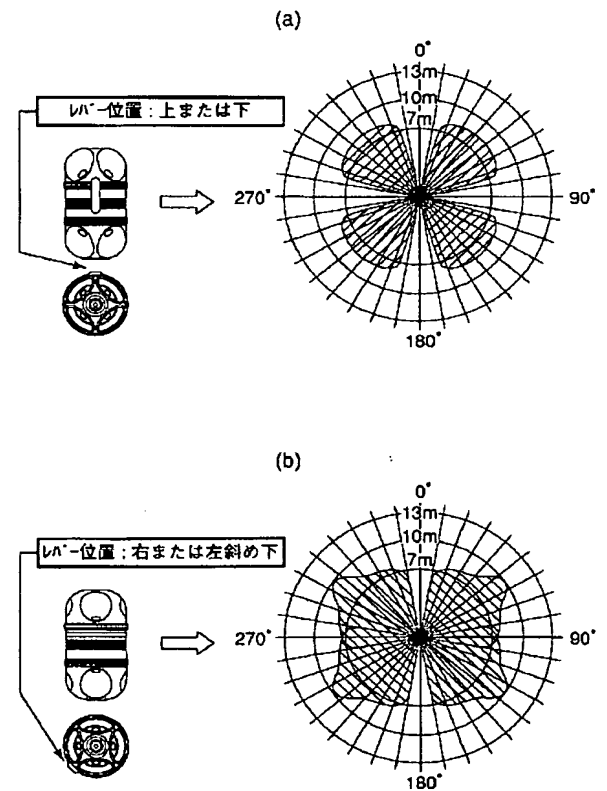
【図 6】

案	O-1	O-2	O-3
方式	拡散平板方式	ロッド・レンズ方式	拡散ドーム方式
構造			
拡散性	○	△	○
レーザー透過率	○	△	○
光軸補正	不要	要	要
総合評価	○	△	○

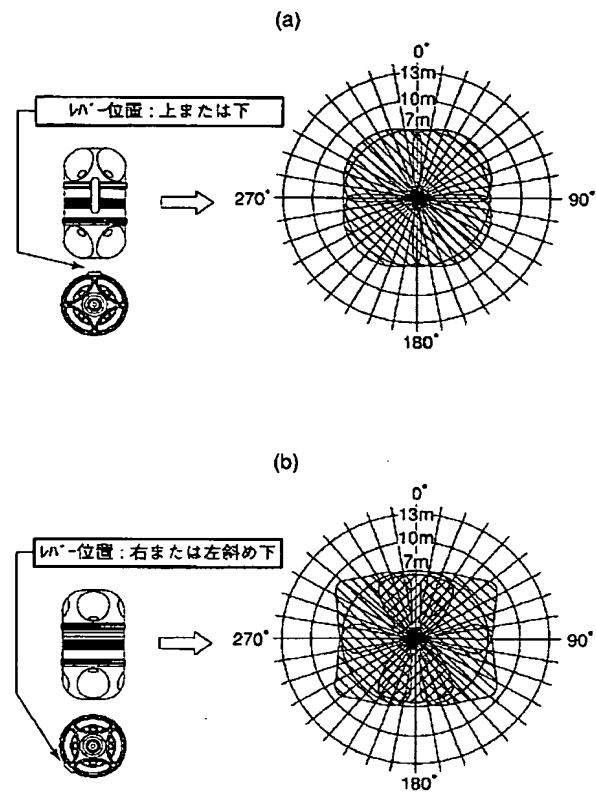
【図 9】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72) 発明者 小野寺 裕
神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 東
芝テスコ株式会社内

(72) 発明者 猪熊 利章
神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 東
芝テスコ株式会社内

(72) 発明者 古市 康久
神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 東
芝テスコ株式会社内